

PAT-NO: JP405089946A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05089946 A  
TITLE: ELECTRIC HEATING BODY  
PUBN-DATE: April 9, 1993

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
KAWAMURA, RIYOUJI  
YOSHIDA, SHIGEHICO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
CHIYUUGAI ENG KK N/A ;

APPL-NO: JP03249066  
APPL-DATE: September 27, 1991  
INT-CL (IPC): H05B003/02, H05B003/14  
US-CL-CURRENT: 219/553

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent a crack from being generated in terminal portions so as to prolong a lifetime by forming Si protecting layers on the terminal portions of an electric heat generator made of molybdenum disilicide.

CONSTITUTION: Si protecting layers 4 are formed on terminal portions 3 formed integrally at both ends of a heat generating portion 2 of an electric heat generator 1 made of molybdenum disilicide by a plasma spraying method or a CVD method. The protecting layer 4 is made of the same material of Si as that included in the heat generator 1, thus obtaining excellent adhesiveness between the layer 4 and the terminal portion 3. A glass material (SiO<sub>2</sub>) is

formed on the terminal portion 3 by the plasma spraying method; and a fine  
SiO<sub>2</sub> layer, by the CVD method. Consequently, it is possible  
to prevent oxygen from intruding into the terminal portion 3 by the  
protecting layer 4 so as to restrain a crack from being generated in the  
terminal portion 3, thus prolonging a lifetime.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-89946

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B	3/02	A 8715-3K		
	3/14	D 8715-3K		

審査請求 有 請求項の数1(全 3 頁)

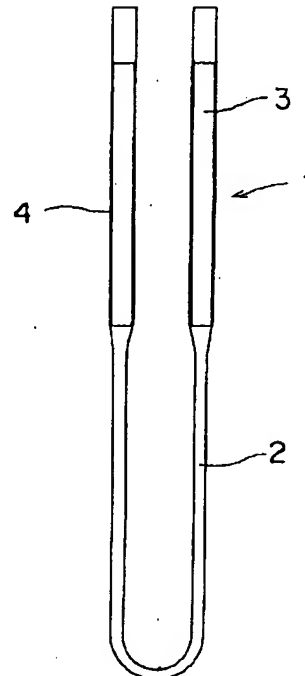
(21)出願番号	特願平3-249066	(71)出願人	591226335 中外エンジニアリング株式会社 大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号
(22)出願日	平成3年(1991)9月27日	(72)発明者	河村 瞭司 大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号 中外エンジニアリング株式会社内
		(72)発明者	吉田 茂彦 大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号 中外エンジニアリング株式会社内
		(74)代理人	弁理士 青山 葆 (外1名)

(54)【発明の名称】 電気発熱体

(57)【要約】

【目的】 寿命の長い電気発熱体を提供することを目的とする。

【構成】 二珪化モリブデンからなる電気発熱体において、前記発熱体の端子部(3)表面にSi系保護層(4)を形成したことを特徴とする電気発熱体。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 二珪化モリブデンからなる電気発熱体において、前記発熱体の端子部表面にSi系保護層を形成したことを特徴とする電気発熱体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、熱処理炉等に使用される電気発熱体に関するものである。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】従来、酸素存在下で加熱する熱処理炉においては、一般に、加熱体として、二珪化モリブデン ( $\text{MoSi}_2$ ) からなる電気発熱体を使用している。そして、この発熱体は、一般に、U字型あるいはW字型の発熱部と、この発熱部の両端に一体的に設けた端子部とからなり、端子部を炉壁に設けた開口に断熱材を介して取り付けけるものである。

【0003】また、この電気発熱体は、主として二珪化モリブデン粉末を、粉末冶金法で製作され、使用時の発熱により発熱部が高温となると、その成分であるSiが  $\text{O}_2$  と結合し、 $\text{SiO}_2$  (石英ガラス) が発熱部の表面に形成され、これが保護層となり、発熱体の劣化、損傷を防止するものである。

【0004】しかしながら、10~30日連続して使用すると、端子部にクラックが生じ、やがて、クラック部で破断するという事故が生じ、寿命が短いという課題を有していた。

【0005】そこで、本発明者らは、前記事故について種々検討した結果、前記クラックは炉内温度 (約1400℃以上) より低温の約800℃~900℃の端子部で発生することが判明した。また、その原因については、電気発熱体は前述のように粉末冶金法で製作されるため、気孔質であり、この気孔内に侵入した  $\text{O}_2$  がSiと結合するが、温度が低いとガラス化されず、気孔内で成長し、やがてクラックを生じさせるものであると推測される。したがって、本発明は、端子部に予め保護層を形成して前記課題を解決することのできる電気発熱体を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、二珪化モリブデンからなる電気発熱体の端子部表面に、Si系保護層を予め形成したものである。前記保護層は  $\text{SiO}_2$  単体で構成しても良く、また、高融点の他の酸化物と組み合わせで構成してもよい。後者の代表的なものとしては、 $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{Si}$

2

$\text{O}_2$ 、 $\text{ZrO}_2 \cdot \text{SiO}_4$ 等Si系酸化物があげられる。

【0007】

【実施例】つぎに、本発明の実施例を図面にしたがって説明する。図において、1は二珪化モリブデンからなる電気発熱体で、U字形の発熱部2と、発熱部2の両端に一体になった端子部3とからなる、従来公知のものである。

【0008】本発明においては、前記端子部3の表面にSi系保護層4を設けたものである。この保護層4の形成方法としては、下記するプラズマ溶射法とCVD法とが最適である。

【0009】ところで、プラズマ溶射においては、 $\text{SiO}_2$ はガス化し溶射ができないため、昇華温度がより高い  $\text{Al}_2\text{O}_3$  あるいは  $\text{ZrO}_2$  の介在のもとで溶射し、端子部3の表面に、0.5~100μmの厚さの  $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$  あるいは  $\text{ZrSiO}_4$  等のSi系保護層4を形成する。また、CVD法では、 $\text{SiO}_2$ 単体での緻密な保護層の形成が可能であり、0.01~50μm厚の  $\text{SiO}_2$  の保護層4を端子部3の表面に形成する。

【0010】そして、前記のようにして、端子部3に保護層4を形成した電気発熱体1を、雰囲気を大気とした焼成炉で使用したところ、いずれの方法で保護層4を形成したものであっても、12ヶ月連続して使用しても何ら異常が認められなかった。

【0011】これは、保護層4が電気発熱体の一成分であるSiと同系のSi系であるため、端子部3との密着性がよく、かつ、プラズマ溶射においては、ガラス質 ( $\text{SiO}_2$ ) が、CVD法によれば緻密な  $\text{SiO}_2$  層が端子部3の表面に形成され、これらの保護層4により、端子部3内への酸素の侵入を防止し、端子部3の気孔内部でガラス化されない  $\text{SiO}_2$  が形成されないためであると考えられる。

【0012】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、二珪化モリブデン ( $\text{MoSi}_2$ ) からなる電気発熱体において、前記発熱体の端子部表面にSi系保護層を形成するという簡単な手段を端子部に施すことにより、電気発熱体を長期に亘って使用することができ、生産性を大巾に向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる電気発熱体の斜視図。

【符号の説明】

1…電気発熱体、2…発熱部、3…端子部、4…保護層。

(3)

特開平5-89946

【図1】

